그레이브스안병증에서 사시수술을 한 환자군과 하지 않은 환자군의 특징 비교

Comparision of Patient Characteristics in Graves' Ophthalmopathy with and without Strabismus Surgery

이상민¹ · 정재호² · 안정효¹

Sang Min Lee, MD¹, Jae Ho Jung, MD, PhD², Jung Hyo Ahn, MD, PhD¹

양산부산대학교병원 안과¹, 서울대학교 의과대학 서울대학교병원 안과학교실²

Department of Ophthalmology, Pusan National University Yangsan Hospital¹, Yangsan, Korea

Department of Ophthalmology, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine², Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the clinical and radiological differences between the strabismus surgery and non-surgery groups in patients with Graves' ophthalmopathy.

Methods: From January 2009 to January 2019, 20 patients who underwent strabismus surgery and 225 patients who did not undergo strabismus surgery were retrospectively analyzed using medical records. The mean age of the patients, the presence of smoking, the presence of hypertension and diabetes mellitus, anti-thyroid peroxidase antibody levels, anti-thyroglobulin antibody levels, thyroid stimulating hormone (TSH) receptor antibody levels, the presence of steroid therapy, the presence of radiation therapy, soft tissue scores, clinical activity scores (CASs), using methimazole, the presence of exophthalmos, and the maximal cross-sectional areas of the inferior and medial rectus muscles using computed tomography (CT) were compared between the two groups.

Results: There was no statistically significant difference in sex, smoking, the presence of hypertension and diabetic mellitus, anti-thyroid peroxidase antibody levels, anti-thyroglobulin antibody levels, steroid therapy, radiation therapy, soft tissue scores, CASs, using methimazole, and the presence of exophthalmos between the strabismus surgery and non-surgery groups ($p = 0.472$, $p = 0.523$, $p = 0.537$, $p = 0.751$, $p = 0.107$, $p = 0.195$, $p = 0.320$, $p = 0.071$, $p = 0.562$, $p = 0.144$, $p = 0.663$, and $p = 0.423$, respectively). The mean age of the patients, TSH receptor antibody levels, and the averages of the maximal cross-sectional areas in the medial and inferior rectus muscles were significantly different between the two groups ($p = 0.034$, $p = 0.042$, $p = 0.001$, and $p = 0.038$, respectively).

Conclusions: In patients with Graves' ophthalmopathy, the risk factors for ocular motility disorders requiring strabismus surgery were not significant except for age, TSH receptor antibody levels, and the average of the maximal cross-sectional areas in inferior and medial rectus muscles using a CT scan.

J Korean Ophthalmol Soc 2020;61(5):459-465

Keywords: Graves' ophthalmopathy, Strabismus, Restrictive ocular myopathy

■ Received: 2019. 7. 19.

■ Revised: 2019. 11. 6.

■ Accepted: 2020. 4. 16.

■ Address reprint requests to Jung Hyo Ahn, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Pusan National University
Yangsan Hospital, #20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan
50612, Korea
Tel: 82-55-360-2131, Fax: 82-55-360-2161
E-mail: jhahn77@hanmail.net

* This study was supported by clinical research grant in 2020 from
Pusan National University Yangsan Hospital.

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

그레이브스병 환자의 약 50%는 그레이브스안병증의 증상을 갖고 있으며 5%에서는 심한 그레이브스안병증이 나타난다.¹ 그레이브스안병증은 면역매개염증질환으로 다양한 증상을 동반하는데 안검부종, 안검후퇴, 안구돌출, 외안근 비대와 사시, 시신경병증 등이 나타날 수 있다.^{2,3} 그레이브스안병증의 중증도에 따라서 안병증과 관련된 임상적 특징은 다양하게 나타날 수 있으며, 갑상선안병증 환자들의

삶의 질에 영향을 미치게 된다.⁴ 이러한 그레이브스안병증의 증상 중 하나로 가장 흔하고 심각한 합병증인 사시는 삶의 질에 중요한 영향을 미치는 증상으로 잘 알려져 있으며 복시를 일으킬 경우 일상 생활에 심각한 불편함을 초래할 수 있다.⁵

그레이브스안병증 환자들 중에는 심한 사시가 동반되어 있지만, 안구돌출이나 안검침범은 거의 없는 경우도 있으며, Gerlach and Ferbert⁶도 이처럼 외안근 비대와 사시 이외에 다른 안와 증상이 없는 7명의 그레이브스안병증 환자를 보고한 바 있다. 주로 사시만을 나타내는 그레이브스안병증 환자들인 사시가 없는 환자들과 비교하여 어떠한 병태생리 기전의 차이가 있는지, 외안근 중 사근의 침범은 드물고 대부분 직근의 비대가 일어나며, 그중에서도 하직근의 비대와 상전제한이 가장 흔한 이유나 원인이 무엇인지 등은 아직도 거의 알려져 있지 않아 연구가 필요한 부분이다.⁷

본 연구에서는 그레이브스안병증 진행과 중증도에 영향을 미치는 인자들이 심한 제한안근병증으로 사시수술을 받은 환자군과 사시수술을 받지 않은 환자군에서 어떤 차이가 있는지 알아보고자 하였다. 그레이브스안병증 환자 중 제한안근병증으로 사시수술을 받은 환자 군과 사시수술을 받지 않은 환자 군의 성별, 나이, 흡연 여부, 당뇨 및 고혈압 여부, 항갑상선과산화효소항체(anti-thyroid peroxidase Ab)의 농도, 항티로글로불린항체(anti-Tg Ab) 농도, 상전자극호르몬수용체(thyroid stimulating hormone receptor Ab) 항체의 농도, 스테로이드 치료 여부, 방사선요오드 치료 여부, 연조직 점수, 임상활동도 점수(clinical activity score), 메티마졸 복용 여부, 안구돌출정도, 하직근 및 내직근의 단면적을 비교 분석하였다.

대상과 방법

2009년 1월부터 2019년 1월까지 본원에서 그레이브스안병증을 진단받은 환자 250명 중 제한안근병증에 의해 발생한 사시수술을 받은 20명과 사시수술을 시행하지 않은 230명을 대상으로 후향적으로 의무기록을 분석하였다. 제한안근병증으로 인한 사시수술군은 일차안위에서 복시가 있고, 25프리즘 이상의 사시각이 있으며, 헤스검사 시 10° 이내에서 안구운동제한이 있는 경우를 포함하였다. 비수술군 230명 중 일차안위에서 복시가 있어도 프리즘 안경으로 교정 가능하거나, 사시가 있지만 융합이 가능하여 복시를 호소하지 않는 환자 5명은 제외하고 일차 안위에서 사시가 없고, 헤스검사 시 30° 이내에서 복시를 호소하지 않는 환자 225명을 대상으로 하였다. 본 연구는 의무기록을 토대로 시행한

후향적 비교 연구로 양산부산대학교병원 연구윤리심의위원회의 승인을 받았다(승인 번호: 05-2019-086).

그레이브스안병증의 진단은 안구돌출, 안검퇴축, 제한사시, 결막 언덕의 부종, 결막부종, 안검부종, 안검발적, 압박성 시신경병증 등의 소견과 갑상선 질환으로 이전에 진단되었거나 치료를 받았는지의 여부를 종합하여 전문의가 진단하였다. 사시가 있더라도 그레이브스안병증의 진행과 무관한 경우는 통계에서 제외하였다. 특히, 연조직 점수, 임상활동도 점수, 안구돌출도나 외안근 단면적은 사시수술군과 비수술군 모두에서 스테로이드 치료 및 방사선 치료 시작전의 값을 기준으로 조사하였다.

두 군의 환자의 성별, 나이, 당뇨 및 고혈압 여부, 흡연 여부, 초진 시 혈액검사를 통한 항갑상선과산화효소항체 농도와 항티로글로불린항체 농도, 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도, 스테로이드 치료 여부, 방사선 치료 여부, 연조직 점수, 임상활동도 점수, 메티마졸 복용 여부, 방사선요오드 치료 여부, 안구돌출도검사, 전산화단층촬영을 통한 양안 하직근 및 내직근 최대 단면적 평균을 조사하였다. 안구돌출도 측정은 그레이브스안병증의 소견이 관찰된 양안(단안일 경우는 해당하는 눈만 포함)의 평균을 구하여 비교하였다. 모든 환자의 외안근의 단면적 측정은 초진 시 촬영한 전산화단층촬영을 기준으로 Marosis M-view의 프로그램을 사용하여 관상면에서 양안의 하직근과 내직근 최대 단면적을 확인하여 각각의 평균값을 구하여 비교하였다. 그리고 오차를 줄이기 위해 동일한 검사자가 3회 이상 측정을 하였다(Fig. 1). 연조직 점수는 의무기록지에 점수가 기록된 경우에 한하여 데이터를 수집하였고, 진단에서 갑상샘병증의 강도(severity)를 평가하는 기준인 Modified NOSPECS 점수 중 연조직침범에 해당하는 부분의 점수에 대해 3점 만점을 기준으로 하는 점수 체계를 적용하였다.⁸

통계는 SPSS version 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였으며 두 군 간의 비교는 비모수 검정에 적합한 Mann-Whitney *U* 검정을 사용하였다. 두 군 간의 비교 시 *p*값이 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 수준으로 정의하였다.

결 과

2009년 1월부터 2019년 1월까지 본원에서 그레이브스안병증을 진단받은 환자 250명 중 제한안근병증으로 사시수술을 받은 환자는 20명(8%)이었다. 프리즘안경으로 교정한 5명(2%)을 제외하고, 일차안위에서 사시가 없는 비수술군은 225명(90%)이었다. 모든 환자의 평균 외래 경과 관찰 기간은 28.54 ± 21.56개월이었다.

사시수술군의 평균연령은 59.81 ± 12.61 세였고, 비수술군의 환자 225명의 평균연령은 47.25 ± 11.21 로 사시수술군의 연령이 더 높았으며, 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.034$). 두 군 간의 성별, 흡연력, 당뇨 여부, 고혈압 여부, 그레이브스안병증의 경과 관찰기간에 대해서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 1). 20명의 사시수술 환자 중 하사시가 12명(60%)으로 가장 많았으며, 하직근후전술을 시행 받았고, 8명(40%)은 내사시로 내직근후전술을 시행 받았다(Table 2).

두 군에서 항갑상선과산화효소항체 농도, 항티로글로블린항체 농도, 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도, 스테로이드 치료 여부, 방사선 치료 여부, 연조직 점수, 임상활동도 점수, 메티마졸복용 여부, 방사선요오드치료 여부, Naugle 안구돌출계값, 양안의 하직근 및 내직근 최대단면적의 평균을 비교하였다. 항갑상선과산화효소항체 농도는 사시수술을 시행한 군에서 78.40 ± 164.93 IU/mL, 사시수술을 시행하지 않은 군에서 72.84 ± 171.64 IU/mL이었다. 항티로글로블린항체 농도는 사시수술을 시행한 군에서 102.12 ± 195.65 IU/mL, 비수술군에서 98.75 ± 145.75 IU/mL이었다. 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도의 경우 사시수술을 시행한 군이 12.79 ± 14.49 IU/L, 비수술군에서 5.12 ± 6.77 IU/L이었다. 항티로글로블린항체 농도, 항갑상선과산화효소항체 농도는 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었으

나($p=0.107$, $p=0.195$), 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p=0.042$). 스테로이드 치료 여부는 사시수술을 시행한 군에서는 20명 중 18명(90%), 비수술군에서는 225명 중 208명(92%)이 스테로이드 치료를 받았다. 방사선 치료의 경우는 사시수술을 시행한 군에서는 20명 중 10명(50%), 비수술군에서는 225명 중 12명(5%)이 각각 치료를 받았다. 두 군에서 스테로이드 및 방사선 치료 여부는 통계학적으로 유의성이 없었다($p=0.320$, $p=0.071$). 임상활동도 점수의 경우 사시수술을 시행한 군은

Table 1. Demographic and baseline characteristics of the patients

Characteristic	Group A* (n = 20)	Group B† (n = 225)	p-value‡
Age (years)	59.81 ± 12.61	47.25 ± 11.21	0.034
Sex			0.472
Male	12 (60)	96 (42)	
Female	8 (40)	129 (57)	
Smoking	3 (15)	25 (11)	0.523
DM history	2 (10)	18 (8)	0.537
HTN history	5 (25)	35 (15)	0.751
Follow-up duration (months)	29.5 ± 2.4	26.8 ± 5.7	0.931

Values are presented as number (%) or mean $\pm$ standard deviation. DM = diabetes mellitus; HTN = hypertension.

*Surgery group; †non-surgery group; ‡Man-Whitney U test between group A and B for variables.

Figure 1. Example of method of measurement. Maximal area of the section of (A) inferior rectus muscle and medial rectus muscle of a patient in surgical group and (B) inferior rectus muscle and medial rectus muscle of a Grave's ophthalmopathy patient in non-surgical group in coronal view of computed tomography scan.

2.81 ± 1.57, 비수술군은 2.10 ± 1.25였고, 연조직 점수의 경우는 두 군에서 각각 3.2 ± 1.12, 3.8 ± 1.75였다. 메티마졸 치료 여부는 복용한 사람이 수술 군 13명(65%), 비수술 군 131명(58%)이었다. 임상활동도 점수 및 연조직 점수, 메티마졸 복용 여부는 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p=0.144$, $p=0.562$, $p=0.663$). 안구돌출도는 수술 군에서 16.38 ± 2.11 mm, 비수술군에서 18.34 ± 3.07 mm로 유의한 차이는 없었다($p=0.423$) (Table 2). 하직근단면적의 평균은 하직근후전술을 시행한 군에서 87.13 ± 39.02 mm², 비수술군에서 40.77 ± 20.80 mm²로 통계학적으로 유의한 차이가 있었고($p=0.001$), 내직근 단면적의 비율의 경우에도 내직근후전술을 시행한 군에서 44.17 ± 14.17 mm², 비수술 군에서 35.59 ± 29.28 mm²로 통계학적으로 유의한 차이를 나타내었다($p=0.038$). 즉 사시수술군에서 비수술군에 비해 내직근 및 하직근의 평균 최대 단면적이 증가한 소견을 보였다(Table 3).

고 찰

그레이브스안병증은 다양한 안과적 문제를 야기하는 자가 면역 질환으로서 갑상선자극호르몬수용체에 작용하는 자가항체가 그 원인적 역할을 하는 것으로 알려져 있다.⁹ 갑상선자극호르몬수용체에 대한 자가항체가 안와 섬유모세포를 자극하고 이로 인해 외안근, 안와지방 및 다른 안와 조직에 염증이 초래되는 것이다. 안와 염증은 급성기에는 외안근에 임파구의 침윤과 출혈이 유발되어 일시적인 눈운동 기능의 장애를 일으키고, 만성기에 이르면 외안근에 지방과 섬유조직이 침윤하여 영구적인 제한성 기능장애를 초래할 수 있다.^{10,11} 이로 인한 증상으로는 복시, 안구운동제한, 이를 보상하기 위한 이상두위 등이 있다.^{10,11} 그레이브스안병증의 심각한 합병증으로 압박시신경병증, 안구돌출로 인한 미용 문제, 노출성 각막염이 있으며, 특히 제한안근병증으로 인한 복시 및 안구운동장애는 그레이브스병 환

Table 2. Comparison of the parameters in Grave's ophthalmopathy patients

Characteristic	Group A [*] (n = 20)	Group B [†] (n = 225)	p-value [‡]
Anti-TPO Ab (IU/mL)	78.40 ± 164.93	72.84 ± 171.64	0.107
Anti-Tg Ab (IU/mL)	102.12 ± 195.65	98.75 ± 145.75	0.195
TSHR Ab (IU/L)	12.79 ± 14.49	5.12 ± 6.77	0.042
Steroid treatment	18 (90)	208 (92)	0.320
Radiation treatment	10 (50)	12 (5)	0.071
Soft tissue score [§]	3.2 ± 1.12	3.8 ± 1.75	0.562
Clinical activity score	2.81 ± 1.57	2.95 ± 1.25	0.144
Methimazole treatment	13 (65)	131 (58)	0.663
Exophthalmometry (mm)	16.38 ± 2.11	18.34 ± 3.07	0.423
Direction of restrictive strabismus			
Hypertropia	0		
Hypotropia	12		
Esotropia	8		
Exotropia	0		
Combined	0		

Values are presented as mean ± standard deviation or number (%).

TPO = thyroid peroxidase; TSHR = thyroid stimulating hormone receptor.

^{*}Surgery group; [†]non-surgery group; [‡]Man-Whitney U test between Group A and B for variables; [§]soft tissue involvement score of modified NOSPECS score.

Table 3. Average value and comparison of extraocular muscle's maximal sectional area with strabismus surgery and non-surgery group in Graves' ophthalmopathy

Factor	Group A [*] (n = 20)	Group B [†] (n = 225)	p-value [‡]
IRMSA (mm ²)	87.13 ± 39.02 (12)	40.77 ± 20.80	0.001
MRMSA (mm ²)	44.17 ± 14.17 (8)	35.59 ± 29.28	0.038

Values are presented as mean ± standard deviation (number of person).

IRMSA = inferior rectus muscle maximal sectional area; MRMSA = medial rectus muscle maximal sectional area.

^{*}Selected patients in surgery group; [†]non-surgery group; [‡]Man-Whitney U test between Group A and B for variables.

자의 삶의 질 저하를 야기할 수 있으며, 사시수술까지 필요한 경우도 있다.¹¹

한국인을 대상으로 한 Woo et al²의 연구에서 그레이브스안병증이 있는 환자 371명 중 50명(15.1%)에서 사시와 안구운동장애가 합병증으로 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서는 250명 중 20명(8%)에서 일차안위에서 복시와 심한 안구운동장애가 발생하는 제한안근병증의 소견을 보였다. 본 연구에서는 25프리즘 이상의 큰 사시각이 있으며, 헤스검사 시 10° 이내에서 안구운동제한이 있는 경우를 포함하였으며, 사시각이 작거나 융합이 가능하여 복시를 해소하지 않는 경우, 프리즘 안경으로 복시를 해소할 수 있었던 환자는 제외하였기 때문에 제한안근병증의 발생률에 차이가 있었던 것으로 생각된다.

Choi et al¹¹은 제한사시가 동반된 군에서 사시가 동반되지 않은 군에 비해 유의하게 나이가 높았다고 기술하였다. 이러한 이유는 복시 및 사시가 두드러지는 형태의 그레이브스안병증 환자의 경우 질병의 발생 이후 임상 소견이 나타나 안과적 진단에 이르기까지의 기간이 길고, 만성적인 경과를 거쳤을 가능성이 크기 때문이라고 보고하였다. 본 연구에서도 사시수술을 시행한 환자 20명의 평균연령은 59.81 ± 12.61 세였고, 수술을 시행하지 않은 환자 225명의 평균연령은 47.25 ± 11.21 세로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 제한사시가 발생하여 사시수술을 한 군의 나이가 더 많았다. 사시수술이 필요한 그레이브스안병증 환자에서 평균연령이 더 높은 정확한 이유를 본 연구만으로 설명할 수는 없으나, 다른 안과 증상에 비해 복시, 사시가 두드러지는 형태의 그레이브스안병증 환자군은 질병의 발생 이후 임상 소견이 나타나 안과적인 진단에 이르기까지의 기간이 사시가 동반되지 않은 그레이브스안병증에 비해 병의 경과가 길었기 때문이라고 추측된다.

그레이브스안병증에서 가장 흔히 침범하는 비후근육에 대해 논란이 있으나 한국인에서 행해진 연구에 따르면 하직근이 가장 비후가 심하고 흔하게 침범하는 것으로 알려져 있으며¹² 전산화단층촬영을 통해 외안근 비대가 임상양상과 유의한 연관성이 있음이 발표된 바 있다.¹³ 특히 제한안구운동장애는 외안근의 단면적과 관계가 있다고 보고하였다.¹³ 또한 Prendiville et al¹⁴은 그레이브스안병증에서 모든 외안근에 제한성 변화가 발생할 수 있지만 하직근이 가장 흔히 발생되고, 내직근, 상직근의 순서로 발생한다고 하였다. 본 연구에서는 그레이브스안병증으로 인해 제한안병증이 가장 호발하는 하직근, 내직근의 평균 최대 단면적을 측정하였고, 제한안근병증으로 인한 사시수술군에서의 하직근 및 내직근의 최대 단면적이 비수술군에 비해 더 증가한 소견을 보였다.

또한 혈액검사를 통한 갑상선자극호르몬수용체 항체, 항갑상선과산화효소항체 및 항티로글로불린항체 등의 자가항체가 그레이브스병 환자들 중 그레이브스안병증의 발생 위험과 관련 있음이 보고된 바 있다.¹⁵⁻¹⁷ 그리고 갑상선자극호르몬수용체 항체 수치가 높을수록 그레이브스안병증은 더 심한 임상양상을 나타낸다는 보고들도 있다.^{16,17} 본 연구에서도 제한사시가 동반되어 사시수술을 한 그레이브스안병증 환자군에서는 사시수술을 하지 않은 군에 비해서 갑상선자극호르몬수용체 항체의 수치가 더 높았다. 이 점은 이러한 자가면역항체들의 존재 유무와 정도가 외안근 비대와 제한사시의 발생에 밀접한 연관이 있을 수 있음을 시사하고 있다.¹¹ 하지만 어떠한 병리학적 기전으로 갑상선자극호르몬수용체 항체가 제한사시에 작용하는지에 대한 문헌은 드문 실정이다.

반대로 그레이브스안병증 환자에서 혈청학적 인자와 제한안근병증의 관계를 밝히지는 못하였다고 하는 연구들도 있다. Lee et al¹⁸은 그레이브스안병증 환자에서 사시의 자연 경과를 분석하였다. 31명의 제한사시 환자들에서 시간에 따라 사시각이 변하는 군과 사시각이 변하지 않는 군으로 나누어서 Free T4, T3, 갑상선자극호르몬, 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도를 비교하였다. 모든 혈청학적 인자들은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않아 갑상선의 기능 상태는 사시각의 변화와는 관련성을 보이지 않는다고 하였다. 또한 Hwang and Kim¹⁹은 그레이브스안병증 환자에서 임상활동도 점수로 활동성군과 비활동성군으로 나누어 갑상선과 관련된 혈청학적 인자를 비교하였는데 항갑상선과산화효소항체와 항티로글로불린항체 양성률은 활성도와 유의한 상관관계를 보이지 않았고, 갑상선자극호르몬수용체 항체의 경우 양성률이 활성군에서 더 높았다고 하였으나, 제한안근병증 발생과는 연관지어 설명하지 못하였다.

또한, Macchia et al²⁰은 그레이브스안병증 환자에서 고농도의 스테로이드 주사 치료 및 방사선 치료가 안과 염증을 완화하고 안구돌출과 복시를 경미하게 호전시킨다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 사시수술군과 비수술군에서 스테로이드 및 방사선 치료 여부가 유의한 차이가 없었으며, 이러한 치료가 제한안근병증으로 인한 사시수술의 발생을 낮출 수 있는지는 장기적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 그레이브스안병증 환자 중 제한안근병증으로 사시수술을 시행한 군의 특징은 비수술군에 비해 나이가 많고 하직근 및 내직근의 평균 최대 단면적이 컸으며 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도가 높았다. 그러나 사시수술 환자의 수가 적고, 의무기록을 후향적으로 연구한 만큼 분석에 객관적인 기준을 적용하지 못하였으며 더불어 전산

화단층촬영에서 상직근 및 사근, 외직근에 단면적 평가가 이루어지지 않았다. 본 연구를 바탕으로 이러한 그레이브스안병증 환자들에서 제한안근병증으로 사시수술을 시행 받은 환자들의 대단위 연구를 포함한 후속 연구가 이루어진다면 그레이브스안병증 환자의 치료 계획을 세우고 삶의 질을 높이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Bahn Chair RS, Burch HB, Cooper DS, et al. Hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis: management guidelines of the American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists. *Thyroid* 2011;21:593-646.
- 2) Woo KI, Kim YD, Lee SY. The clinical characteristics of thyroid orbitopathy in thyroid dysfunction patients in Korea. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:1387-96.
- 3) Bunting H, Creten O, Muhtaseb M, Shuttleworth G. Late reactivation of thyroid associated ophthalmopathy causing optic neuropathy. *Postgrad Med J* 2008;84:388-90.
- 4) Lin TY, Li N, Yeh MW, et al. Prognostic indicators for the development of strabismus among patients with graves' ophthalmopathy. *J Clin Transl Endocrinol* 2017;9:38-40.
- 5) Chang MY, Velez FG, Demer JL, et al. Quality of life in adults with strabismus. *Am J Ophthalmol* 2015;159:539-44.e2.
- 6) Gerlach M, Ferbert A. Pure eye muscle involvement in endocrine orbitopathy. *Eur Neurol* 2008;60:67-72.
- 7) Yu Wai Man CY, Chinnery PF, Griffiths PG. Extraocular muscles have fundamentally distinct properties that make them selectively vulnerable to certain disorders. *Neuromuscul Disord* 2005;15:17-23.
- 8) Eckstein AK, Plicht M, Lax H, et al. Thyrotropin receptor autoantibodies are independent risk factors for Graves' ophthalmopathy and help to predict severity and outcome of the disease. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3464-70.
- 9) Oh HS, Chang YH, Lee JB. Strabismus surgery for thyroid ophthalmopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2002;43:1718-23.
- 10) Chae JK, Kim BJ, Kazim M. The risk factors for severe thyroid-associated orbitopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1238-43.
- 11) Choi KJ, Kim SH, Lee JY. Comparison of patient characteristics in thyroid-associated ophthalmopathy with and without strabismus. *J Korean Ophthalmol Soc* 2015;56:1610-6.
- 12) Rhee KC, Lee TS. The clinical study on graves' ophthalmopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:2923-7.
- 13) Nugent RA, Belkin RI, Neigel JM, et al. Graves orbitopathy: correlation of CT and clinical findings. *Radiology* 1990;177:675-82.
- 14) Prendiville P, Chopra M, Gauderman WJ, Feldon SE. The role of restricted motility in determining outcomes for vertical strabismus surgery in Graves' ophthalmology. *Ophthalmology* 2000;107:545-9.
- 15) Khoo DH, Ho SC, Seah LL, et al. The combination of absent thyroid peroxidase antibodies and high thyroid-stimulating immunoglobulin levels in Graves' disease identifies a group at markedly increased risk of ophthalmopathy. *Thyroid* 1999;9:1175-80.
- 16) Gerding MN, van der Meer JW, Broenink M, et al. Association of thyrotrophin receptor antibodies with the clinical features of Graves' ophthalmopathy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2000;52:267-71.
- 17) Ludgate M, Crisp M, Lane C, et al. The thyrotropin receptor in thyroid eye disease. *Thyroid* 1998;8:411-3.
- 18) Lee YH, Hwang JM, Oh SY. The natural course of strabismus associated with thyroid ophthalmopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1993-8.
- 19) Hwang DJ, Kim YJ. Association between thyroid associated ophthalmopathy and thyroid autoantibody. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:1167-73.
- 20) Macchia PE, Bagattini M, Lupoli G, et al. High-dose intravenous corticosteroid therapy for Graves' ophthalmopathy. *J Endocrinol Invest* 2001;24:152-8.

= 국문초록 =

그레이브스안병증에서 사시수술을 한 환자군과 하지 않은 환자군의 특징 비교

목적: 그레이브스안병증 환자들에서 제한안근병증으로 사시수술을 시행한 환자와 사시수술을 하지 않은 환자들의 임상적 및 방사선학적 특징을 비교하고자 한다.

대상과 방법: 2009년 1월부터 2019년 1월까지 본원에서 그레이브스안병증을 진단받은 환자 250명 중 사시수술을 시행한 20명과 사시수술을 시행하지 않은 225명을 대상으로 각 환자의 성별, 나이, 흡연 여부, 당뇨 및 고혈압 여부, 항갑상선과산화소항체 농도, 항티로글로불린항체 농도, 갑상선자극호르몬수용체에 대한 자가면역항체 농도, 스테로이드치료 여부, 방사선치료 여부, 연조직 점수, 임상활동도 점수, 메티마졸복용 여부, 방사선요오드치료 여부, 안구돌출정도, 전산화단층촬영검사서 양안 하직근 및 내직근의 최대 단면적의 평균을 비교하였다.

결과: 성별, 흡연 여부, 당뇨 및 고혈압 여부, 항갑상선과산화소항체 농도, 항티로글로불린항체 농도, 스테로이드치료 여부, 방사선치료 여부, 연조직 점수, 임상활동도 점수, 메티마졸복용 여부, 안구돌출정도는 유의하게 차이가 없었다. 두 군 간의 나이, 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도, 하직근 및 내직근의 최대 단면적의 평균은 유의한 차이가 있었다($p=0.034$, $p=0.042$, $p=0.001$, $p=0.038$).

결론: 그레이브스안병증 환자 중 제한안근병증으로 인해 사시수술을 받은 환자군은 비수술군에 비해 나이가 많고, 갑상선자극호르몬수용체 항체 농도가 높고, 하직근 및 내직근의 최대 단면적이 큰 특징을 보였다.

〈대한안과학회지 2020;61(5):459-465〉

이상민 / Sang Min Lee

양산부산대학교병원 안과
Department of Ophthalmology, Pusan
National University Yangsan Hospital